

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-154097

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl. H04N 5/91
H04N 5/85
H04N 5/92

(21)Application number : 07-312004

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1995

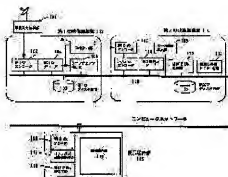
(72)Inventor : KANAMORI KATSUHIRO
YAMADA SHIN
KIKUCHI YASUHIRO
TANIGUCHI KOJI

(54) VIDEO PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically receive and store broadcasting and to efficiently retrieve and refer to images by performing video editing corresponding to a network or a display terminal.

SOLUTION: A program to be recorded is recorded by a video input control part 101, and a 1st video editing part 113 performs scene change detection and index image generation while using 1st encoder and decoder on the assumption of all frame captures. Concerning the image sent from a video output part 106 to a 2nd video editing part 114, the stroboscopic picture as the equal time interval sampling of reduced image is generated by 2nd encoder and decoder using a moving image compression standard system, and a head search reproduction table is prepared for accelerating random access to the compressed image. A display terminal part 115 is provided with a decoder for reproducing the compressed image, index image display means, stroboscopic picture reproducing means and video display part.



特開平9-154097

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/91		H 0 4 N	5/91 N
	5/85			5/85 B
				A
	5/92		5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平7-312004	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成7年(1995)11月30日	(72) 発明者	金泰 克洋 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内
		(72) 発明者	山田 伸 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内
		(72) 発明者	菊池 康弘 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名)

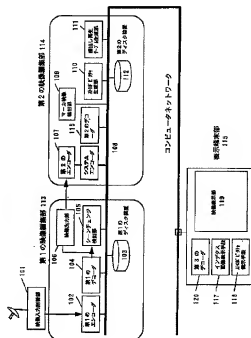
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は放送を自動受信、蓄積しネットワークや表示端末に合わせた映像編集を行って効率的に映像を検索し閲覧することを目的とする。

【解決手段】 映像入力制御部101で録画番組を記録し、第1の映像編集部113で全フレームキャプチャを前提にした第1のエンコーダ、デコーダを用いてシーンチェンジ検出とインデクス画像生成が行われる。映像出力部106から第2の映像編集部114へ送られた映像は動画圧縮標準方式を用いた第2のエンコーダ、デコーダで縮小映像の等時間間隔サンプリングであるストロボピクチャを生成し、圧縮映像へのランダムアクセスを高速化する頭出し再生テーブルを作成する。表示端末部115においては、圧縮映像を再生するデコーダと、インデクス画像表示手段とストロボピクチャ再生手段と映像表示部とを備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像を入力する映像入力制御部と、前記映像入力制御部で入力された映像を編集してインデックス画像を生成する第1の映像編集部と、前記第1の映像編集部の出力を編集してストロボビクチャを生成する第2の映像編集部と、前記第1の映像編集部及び第2の映像編集部の出力を表示する表示端末部とを具備する映像処理装置。

【請求項2】 第1の映像編集部が、映像入力制御部で入力された映像をキャプチャして録画し圧縮蓄積する第1のエンコーダと、前記第1のエンコーダで圧縮された第1の圧縮映像を蓄積する第1のディスク装置と、前記第1の圧縮映像をフレーム毎に伸張する第1のデコーダと、前記第1のデコーダで伸張された映像のシーンチェンジを検出し、前記のシーンチェンジの先頭の画像を集めたインデックス画像ファイルを作成するシーンチェンジ検出部と、前記第1のデコーダで伸張された映像を出力する映像出力部とを備える請求項1記載の映像処理装置。

【請求項3】 第2の映像編集部が、第1の映像編集部から出力された映像を再びエンコードする第2のエンコーダと、前記第2のエンコーダで圧縮された第2の圧縮映像を蓄積する第2のディスク装置と、前記第2の圧縮映像を伸張する第2のデコーダと、前記第2の圧縮映像及びシーンチェンジ検出部の出力からストロボビクチャを作成するストロボビクチャ作成部と、前記第2の圧縮映像及びシーンチェンジ検出部の出力から頭出し再生テーブルを作成する頭出し再生テーブル生成部とを備える請求項2記載の映像処理装置。

【請求項4】 表示端末部が、第2の圧縮映像を伸張する第3のデコーダと、インデックス画像ファイルの画像を出力するインデックス画像表示手段と、ストロボビクチャを出力するストロボビクチャ表示手段と、前記第3のデコーダ、インデックス画像表示手段及びストロボビクチャ表示手段の出力を表示する映像表示部とを備える請求項3記載の映像処理装置。

【請求項5】 映像入力制御部がテレビ番組情報取得して、該当テレビ番組の開始以前に第1のエンコーダを起動し、前記テレビ番組の放映時間より長時間録画することを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載の映像処理装置。

【請求項6】 第1のエンコーダが映像をフレーム内圧縮することにより映像のリアルタイムでのキャプチャーと圧縮蓄積を実現し、さらにフレーム毎の伸張を簡単にすることを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載の映像処理装置。

【請求項7】 第2のエンコーダが映像をフレーム間圧縮することにより映像の高効率な圧縮蓄積を実現し、同時に音声情報も付与することを特徴とする請求項2ないし6のいずれかに記載の映像処理装置。

2

【請求項8】 映像出力部が第1のデコーダにより伸張された映像をアナログ信号として出力し、圧縮映像の先頭部と最後尾部に各々マーカ映像を短時間挿入し、前記マーカ映像を挿入された映像を外部へ送出するものであり、第2のエンコーダが前記マーカ映像を検出する機能を有し、映像本体部分の特定を確実にすることを特徴とする請求項2ないし7のいずれかに記載の映像処理装置。

【請求項9】 映像出力部が第1のデコーダにより伸張された映像をデジタル信号又はデジタル化されたファイルとして出力し、再び第2のエンコーダにおいて圧縮されることを特徴とする請求項2ないし7のいずれかに記載の映像処理装置。

【請求項10】 表示端末部が第1及び第2の映像編集部に接続された高速コンピュータネットワークに接続され、インデックス画像とストロボビクチャと通常映像を全て見ることが出来る高速映像表示用端末である請求項1ないし9のいずれかに記載の映像処理装置。

【請求項11】 表示端末部がコンピュータネットワークに接続され、インデックス画像とストロボビクチャを見ることが出来る映像表示用端末である請求項1ないし9のいずれかに記載の映像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声を含む映像を、地上波放送、衛星放送、ケーブルテレビ、ビデオテープなどから入力して再生時にユーザに応じた映像再生方法を提供するための映像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、知られている放送受信記録再生装置として特開平6-105280号公報がある。放送映像はVTRなどを介せずに直接リアルタイムに圧縮・ディスク装置に録画され、圧縮映像を伸張してから映像のシーン変化を検出して間引き映像を生成し、同様にディスク装置に蓄積される。ユーザは間引き映像から短時間で見たいシーンを選択し、番組の途中から映像を再生できる。これによって従来家庭用VTRで予約録画する場合、番組を探すのに多くの時間がかかっていた、という問題が解決されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】第1に特開平6-105280号公報で示す構成では、単体システムで映像圧縮と再生する場合を記載しており、間引き画像から見たい映像を探し、その部分に記録されている番組でもディスク装置から即座に映像を再生できると想定されている。しかし、現実には圧縮映像を蓄積するサーバと映像再生を行うクライアントがコンピュータネットワークに接続されており、ネットワークの速度限界により通常の映像再生が困難な場合やクライアントで使用している計算機能力の限界から映像再生が困難な場合もある。この

3

場合には開引き画像、すなわちインデクス画像から見たい映像を選択した後に、映像再生のための別の手段が必要になるという課題がある。また、近年はWWWブラウザのような手段によりインターネットへ地球的な規模で映像を提供することも行われており、その場合にはクライアント側の端末状態や回線容量をあらかじめ知ることはほぼ不可能であるから大きな課題となる。

【0004】第2に放送映像では、シーン切り替えは編集作業によりワイプ、ドゾプ、スライドなど特殊な編集効果が多用される。これら編集効果などのシーンチェンジ検出については、1秒30フレームある映像の全フレームの画像処理が前提になる。TV放送をリアルタイムに圧縮蓄積する場合、この秒30フレームのレートでのキャプチャと圧縮の性能を満たすものとして、MPEGリアルタイムエンコードがある。しかしMPEGのリアルタイムのエンコード処理は処理に負荷がかりソフトウェアでの実現は難しく、一方ハードウェアは高価で通常の家庭やオフィスでは用いることはできない。したがって特開平6-105280号公報で構成では、安価なシステム構成がとれないという課題がある。また、MPEGエンコード手法はフレーム間圧縮を用いており、時間方向の編集、やサンプリングなどユーザ好みの表示を自由に行う場合に障害になる。

【0005】第3に、コンピュータを用いたシステムでニュース放送などを連日決まった時間に記録し、ビデオサーバに取り込み、インデクス付けして加工する、などの作業は非常に人手を要し、工程の全自動化が求められる。その際に映像管理情報として放送がシステムで記録された日付と時間を用いることが多い。ところがニュース番組などで深夜近くの放送の番組では、しばしば深夜以降に前日分のニュース放送を行っており、映像管理情報の日付とニュース内容の日付にずれを生じる課題がある。

【0006】本発明は、以上のような課題の解決を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明では、まず、ネットワーク自身の回線容量とネットワークに接続された表示端末自体の性能によつては映像を通常に再生表示できない場合に対応するために、映像編集装置において、シーン先頭縮小画像であるインデクス画像を生成するインデクス画像生成手段と、縮小映像の等時間隔サンプリングであるストロボビクチャを生成するストロボビクチャ生成手段と前記インデクス画像にて指定された映像へのランダムアクセスを高速化するための情報である頭出し再生テーブルの作成部とを備える構成としたものであり、表示側においては、圧縮映像を再生するデコーダと、インデクス画像表示手段とストロボビクチャ再生手段と映像表示部とを備える表示端末部で構成される。

4

【0008】つぎにフレーム内映像符号化アルゴリズム（モーションJPEGなど）を用いて映像を全フレーム分キャプチャして毎画圧縮蓄積する第1のエンコーダと、圧縮映像を蓄積する第1のディスク装置と圧縮映像をフレームごとに伸張再生する第1のデコーダと、映像を外部へ送出する映像出力部と映像のシーンチェンジ検出処理手段とからなる第1の映像編集部を備える。第1の映像編集部では、映像をキャプチャして圧縮記録し、次に1フレームづつ伸張してフレーム画像ごとに処理することにより、秒30フレームの精度で映像シーンを検出できる。シーンチェンジ検出処理はかならずしもリアルタイムには行わす数時間を要することもある。さらに伸張された映像は、アナログ信号、デジタル信号、いずれかの形態にて次の第2の映像編集部に送られる。映像信号を今度はフレーム間映像符号化アルゴリズム（MPEGなど）を用いてエンコードする第2のエンコーダと、圧縮映像を蓄積する第2のディスク装置と頭出し再生テーブル生成部とからなる第2の映像編集部を備える。

20

【0009】さらに、映像入力制御部はテレビ番組情報をネットワーク、その他の手段により取得して、番組の放送時間の変更に対処し、深夜以降の放送でも放送内容と番組とが食い合わないようするため該当番組の開始以前にあらかじめ起動し、その後エンコードを起動する。また、番組を確実に録画するために番組開始以前に録画を開始し、番組の放映時間より長時間録画をするように構成したものである。

【0010】

30

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、各種の映像を入力する映像入力制御部と、前記映像入力制御部で入力された映像を編集してインデクス画像を生成する第1の映像編集部と、前記第1の映像編集部の出力を編集してストロボビクチャを生成する第2の映像編集部と、前記第1の映像編集部及び第2の映像編集部の出力を表示する表示端末部とを具備する映像処理装置であり、確実なシーンチェンジ検出と標準圧縮方式のエンコード構成の両立という課題を解決する、という作用を有する。

40

【0011】本発明の請求項2に記載の発明は、第1の映像編集部が、映像入力制御部で入力された映像をキャプチャして録画し圧縮蓄積する第1のエンコーダと、前記第1のエンコーダで圧縮された第1の圧縮映像を蓄積する第1のディスク装置と、前記第1の圧縮映像をフレーム毎に伸張する第1のデコーダと、前記第1のデコーダで伸張された映像のシーンチェンジを検出し、前記のシーンチェンジの先頭の画像を集めたインデクス画像ファイルを作成するシーンチェンジ検出部と、前記第1のデコーダで伸張された映像を出力する映像出力部とを備える請求項1記載の映像処理装置であり、確実なシーンチェンジ検出と標準圧縮方式のエンコード構成の両立と

5

いう課題を解決する、という作用を有する。

【0012】また、システムは、あらかじめインデクス画像、圧縮映像の他にストロボピクチャを生成、蓄積しておく。このストロボピクチャは、シーン検出手段によって得られるシーン先頭画面であるインデクス画像とは異なり、サイズ縮小された映像を等時間間隔でサンプリングした画像である。低速なネットワークや低速な映像

端末において、映像をインデクス画像から選択した後に通常再生の代わりにストロボピクチャ再生を行うことによりネットワークの容量の制限や表示端末自体の性能不足にかかわらずユーザが映像の概要をすばやく把握することができるという作用を有する。

【0013】本発明の請求項3に記載の発明は、第2の映像編集部が、第1の映像編集部から出力された映像を再びエンコードする第2のエンコードと、前記第2のエンコードで圧縮された第2の圧縮映像を蓄積する第2のディスク装置と、前記第2の圧縮映像を伸張する第2のデコーダと、前記第2の圧縮映像及びシーンチェンジ検出部の出力からストロボピクチャを作成するストロボピクチャ作成部と、前記第2の圧縮映像及びシーンチェンジ検出部の出力から頭出し再生テーブルを作成する頭出し再生テーブル生成部とを備える請求項2記載の映像処理装置であり、確実なシーンチェンジ検出と標準圧縮方式のエンコード構成の両立という課題を解決する、という作用を有する。

【0014】また、システムは、あらかじめインデクス画像、圧縮映像の他にストロボピクチャを生成、蓄積しておく。このストロボピクチャは、シーン検出手段によって得られるシーン先頭画面であるインデクス画像とは異なり、サイズ縮小された映像を等時間間隔でサンプリングした画像である。低速なネットワークや低速な映像

端末において、映像をインデクス画像から選択した後に通常再生の代わりにストロボピクチャ再生を行うことによりネットワークの容量の制限や表示端末自体の性能不足にかかわらずユーザが映像の概要をすばやく把握することができるという作用を有する。

【0015】本発明の請求項4に記載の発明は、表示端末部が、第2の圧縮映像を伸張する第3のデコーダと、インデクス画像ファイルの画像を出力するインデクス画像表示手段と、ストロボピクチャを出力するストロボピクチャ表示手段と、前記第3のデコーダ、インデクス画像表示手段及びストロボピクチャ表示手段の出力を表示する映像表示部とを備える請求項3記載の映像処理装置であり、確実なシーンチェンジ検出と標準圧縮方式のエンコード構成の両立という課題を解決する、という作用を有する。

【0016】また、システムは、あらかじめインデクス画像、圧縮映像の他にストロボピクチャを生成、蓄積しておく。このストロボピクチャは、シーン検出手段によって得られるシーン先頭画面であるインデクス画像とは

6

異なり、サイズ縮小された映像を等時間間隔でサンプリングした画像である。低速なネットワークや低速な映像端末において、映像をインデクス画像から選択した後に通常再生の代わりにストロボピクチャ再生を行うことによりネットワークの容量の制限や表示端末自体の性能不足にかかわらずユーザが映像の概要をすばやく把握することができるという作用を有する。

【0017】請求項5に記載の発明は、映像入力制御部はテレビ番組情報をネットワーク、その他の手段により取得して、該当番組の開始以前にあらかじめ起動し、その後エンコーダを起動し、番組の長さより長時間録画をするもので、たとえば1週間内の各曜日における特定番組の放送時間の変更により自動的に対処でき、システムの時計やハードウェア装置に起因する時間誤差の影響をなくし、目的の番組映像を確実に録画できる、という作用を有する。

【0018】請求項6記載の発明は、第1のエンコーダは映像をフレーム内圧縮する手段を採用することにより映像のリアルタイムでのキャプチャと圧縮蓄積をきわめて簡単かつ安価に実現でき、さらに各フレームの伸張を簡単したまま、映像の処理を高精度にできる、という作用を有する。

【0019】請求項7記載の発明は第2のエンコーダは映像をフレーム間圧縮するMPEGなどの標準的な映像圧縮手段を採用することにより映像の高効率な圧縮蓄積を実現し、同時に音声情報も付与でき、ユーザが満足する画質での映像再生を効率的に可能にする、という作用を有する。

【0020】請求項8記載の発明は、映像出力部が第1のデコーダにより伸張された映像をアナログ信号として外部に出力する。その際、映像の先頭部と最後尾部に各々マーカ映像を短時間挿入する。第2のエンコーダでは、このアナログ信号を受信し、第1のエンコーダとは異なるフレームレートでキャプチャ、圧縮を行うが、この後に再び伸張して前記のマーカ検出部を行うことにより、映像本体部分の開始フレームと終了フレームを確実に特定できる。全体としてリアルタイムできわめて短時間で第2のエンコードが完了する、という作用を有する。

【0021】請求項9記載の発明は、映像出力部は第1のデコーダにより伸張された映像をデジタル信号として出力する。この場合には、再び第2のエンコーダにおいて圧縮されるが、特にこの形態ではソフトウェアでの圧縮となり、やや長時間は必要であるが映像キャプチャ用のハードウェアを使用しなれたため自由度が高い、という作用を有する。

【0022】請求項10記載の発明は、表示端末部は映像編集装置に接続されたATMなど高速コンピュータネットワークに接続された高速映像表示用端末であり、ネットワークでの転送可能な情報量が多く、かつ伸張、

7

表示能力が優れているために圧縮映像をオーディオを含めて通常に再生できる、という作用を有する。

【0023】請求項11記載の発明は、表示端末部はイヤホン・ネットワークなど通常のコンピュータネットワークに接続された映像表示用端末であり、ネットワークでの転送可能な情報量が少ない、あるいは伸張表示能力が不足しているために圧縮映像をオリジナル通りに伸張し、再生することは不可能であるが、一覧表示であるインデクス画像と、ストロボビジュアル、およびオーディオを再生できる、という作用を有する。以下、本発明の実施の形態について、図1から図11を用いて説明する。

【0024】(実施の形態1) 図1は、本発明の全体構成図を示し、101の映像入力制御部は、衛星放送などの放送電波を受信し、ビデオ映像信号を102のエンコーダにてキャプチャし映像をデジタル圧縮し、103のディスクに蓄積する。このエンコーダの圧縮方法としてはリアルタイム圧縮が可能で映像オーディオともに圧縮できる方式であれば何でも構わない。映像が従来のVTRなどを經由して記録されないために、ビデオテープへの録画による画質の劣化がなくなり、VTRの頭出しなどのキャプチャ時の煩雑な制御も不要になる。映像入力制御部101は家庭用VTRのタイマー録画とおなじく、あらかじめ決められた録画開始時間にシステムを起動し、キャプチャと圧縮を行い、録画終了時間にシステムをストップする。これによって所望の番組が連日、あるいは毎週録画できる。ところが、いくらかシステムの時計が正確でも、放送番組の開始時間が放送局の番組編成の都合により1週間単位程度に不規則に変動したり、スポーツ中継などの影響で当日になって放送時間が突然変更されたりする。本発明においては、映像入力制御部はテレビ番組情報をネットワーク、映像自身、その他の手段により遠隔自動的に取得し、第1の問題を解決する。各放送局は、インターネットを利用して自社のホームページを公開しているがこの情報の中に1週間の番組編成を開示している放送局も存在する。この情報をシステムが自動的に取得して所望の番組の開始時間を知ることができる。これにより1週間単位程度の番組変更の情報は得ることができ、映像入力制御部は確実に番組を録画できる。これらの情報を取得、処理して所望の番組の録画開始時間は、あらかじめ録画時間テーブルにたたく蓄積されているものとする。番組の録画における別の問題点として、システムのメカニズム部分、たとえばディスク装置などにおいて、微少な時間遅れを生じるために、正確な時間からやや遅れてから録画が開始されてしまうことがある。したがって映像入力制御部は、番組を確実に録画するため番組開始数秒前から録画を開始し、番組の放映時間より数秒後まで長時間録画をするようにあらかじめ構成されているものとする。

【0025】録画された番組の管理上の問題として、深夜以降の放送でも放送内容と番組とが食い合わないよう

8

にするため該当番組の開始以前にあらかじめ起動し、その後エンコーダを起動するように構成されている。図2において詳細に記す。本日のニュース番組(名称を仮に「TOD」とする)が25分番組として連日深夜に放送されており、それを、連日録画圧縮してファイル名称をTODmddとして記録し管理するシステムを規定する。ここでmmは月、ddは日付であり、今日が11月1日であれば、ファイル名称は、TODNov1となる。番組の標準放送時間帯は時刻23:35から25分間であるが1週間の放送スケジュールは不規則で、放送が遅い曜日は、時刻0:30から放送されるものとする。このような番組を自動録画するため従来は1週間分の録画時間テーブルを用意し、このテーブルから本日の録画開始時間T_startを取得し、時刻T_startに録画処理を行うプログラムを起動し、25分間の録画を実行していた。しかしながらファイル名称の決定部201、202は本プログラムの起動時に実行されるため、11月1日が標準時間帯の放送日であれば、正しくTODNov1なる名称になるものの、放送が遅い曜日であれば、TODNov2となって、ニュースと日付の対応がとれなくなる。そこで本発明では、図2の下段に示すように、連日決まった時間T_everyにまず第1のプログラム203が起動され、録画ファイル名はその時点での日付から決定する。第1のプログラム203は、録画時間テーブルから本日の録画開始時間T_Rec_startを調べ、録画を行う第2のプログラム204を自動実行させる。このため、11月1日のニュース放送が遅い場合の時間帯でもファイル名は正しくTODNov1となる。この処理の流れを図3に示す。システムは連日、T_everyの時刻に起動され、初期化処理301を実行した後、録画ファイル名称を302のように現在の日付から決定する。次に303において、図1には記載されていない録画時間テーブルを読み出し、本日の録画開始時間T_Rec_startを読みだし、その時間帯まで、ここま

どが図2における203に相当する処理になる。T_Rec_start以降に処理304で録画、すなわち映像のキャプチャとリアルタイム圧縮を行う。ここで録画時間T_lengthは前記のように番組の確実な録画のために25分より長い時間とする。処理305では、この映像に対して図2の録画以降に行われる図2には書いていない映像編集処理を施す。

【0026】録画処理が終了した時点で、第1のディスク装置103には、ニュース映像が25分間圧縮記録されている。これを第1の圧縮映像とする。音声は同時にキャプチャされ、別ファイルとして記録蓄積されている。また、第1のエンコード・デコードは、シーンチェンジ検出処理など、あくまで映像処理、映像編集のために映像を蓄積するものであってエンドユーザが実際に目にするものではない。したがって視聴特性を利用した高圧縮率の映像圧縮方式よりも、映像の持つ情報を保存した圧縮方式をとるべきである。そこで簡単なハードウェア

ア装置で圧縮と伸張が可能しかも秒30フレーム程度のキャプチャが可能なモーションJ P E Gなどの方式を採用する。この方式はフレーム内圧縮方式のために圧縮率は低く、標準的な動画圧縮方式でない、音声と同時に圧縮することができない、などの欠点を持っている映像処理のみに適しているには好適である。

【0027】以降、前記305の映像編集処理第1の映像編集部113、第2の映像編集部114を用いて行う部分について説明していく。図4は、前記305の映像編集処理の流れ図である。処理401での映像出力は、録画によって、第1のエンコード102により、映像をデジタル圧縮し、第1のディスク装置103に蓄積された映像を第1のディスク装置103から第1のデコーダ104により読み出しリアルタイム伸張して映像出力部106から第2の映像編集部へ送る。ここで映像信号は、デジタル、アナログのいずれのビデオ映像として出力することも可能である。しかしデジタル信号で出力する場合でも第1のエンコード時にモーションJ P E Gなどのいわゆるロシヤな圧縮を用いる場合には、一度伸張してからの再度の圧縮による画質劣化は避けられない。また本実施形態においては第2のエンコード107が映像キャプチャ機能と圧縮機能とをハードウェアとして持っている場合を想定している。これらの理由から、本実施形態では映像出力部106は伸張された映像を一旦アナログビデオ信号にまで変換して第2の映像編集部114の第2のエンコード107に投入する形態を採用している。これによって第2のエンコードがリアルタイムに行え、全体の処理時間の短縮に貢献する。

【0028】ビデオ信号まで伸張され再び第2のエンコードをする際に第1、第2のエンコードで、各々デジタル化された映像本体の開始フレームと末尾フレームを正確に一致させるため、マーカー映像の開始以前と末尾以降に数秒付加する。マーカーとは、カラー調整用の「カラーバー」など対象映像とは明らかに異なる映像である。本実施形態では、デジタル的にカラーバー映像を10秒程度の長さだけ生成し映像出力部で、(1)カラーバー映像、(2)第1の記録映像25分、(3)カラーバー映像の順序で隙間無く連続してビデオ出力している。

【0029】401の映像出力と同期して、第2の映像編集部114では、処理402において第2のエンコード107によって、ビデオ信号をキャプチャしてリアルタイム圧縮し、第2のディスク装置112に蓄積する。第2のエンコード107では、第1のエンコードとは異なり、表示端末部115でエンコーダが映像、音声の再生を行う前撮りのもと、標準的な動画圧縮方式で圧縮率が高く音声も一緒に圧縮可能なM P E Gなどの方式を用いる。ただし、M P E Gの秒30フレームでのリアルタイムキャプチャとビデオとオーディオを多重化したエンコードを行うにはきわめて高い計算能力を必要とし高

価なハードウェアが必要になる。本発明においては通常のワークステーションで使用可能なビデオ映像のみのエンコードを行うハードウェアを想定している。この前提ではビデオ信号として入力される映像は秒18フレーム(18fps)程度のレートでM P E Gビデオストリームに圧縮するのが限界である。これでも、表示端末側の性能やネットワーク容量を考慮すれば、十分な映像品質とすることができる。図5は処理402の内容を示したものである。映像信号とオーディオ信号は、前記のハードウェアでキャプチャされリアルタイムにM P E Gビデオストリーム501とオーディオファイル502として別々にデジタル記録される。次にオーディオエンコード処理で、オーディオファイルがM P E Gオーディオストリーム503にソフトウェアに変換され、M P E GビデオストリームとM P E Gオーディオストリームとが別個に第2のディスク装置112内に生成される。

【0030】次に403のシステムエンコード処理ではシステムエンコード108において、ビデオストリーム、オーディオストリームを多重化させてM P E Gシステムストリーム504が作成され、これを第2の圧縮映像として第2のディスク装置112に蓄積する。システムストリームはM P E Gにおいて映像と音声と同期して再生するための標準的なフォーマットでありデジタル映像をネットワーク上の様々なマシン上で汎用的に扱うために、この処理を行う。第2の映像編集部におけるシステムストリームの作成処理は、後述するシーンチェンジ検出処理の実行時間と並行して行うことができ処理時間が短縮できる。

【0031】システムエンコード処理と並行して、第1の映像編集部113のシーンチェンジ検出部105においてシーンチェンジ検出処理404が行われる。図6にシーンチェンジ検出の概要を記す。第1のディスク装置103から第1の圧縮映像601が1フレームごとに伸張され、所定のシーンチェンジ検出処理602が行われ、最終的にシーンチェンジ検出結果ファイル603とダイジェストデータファイル604、シーン先頭縮小画像を集めたインデックス画像ファイル605が生成される。シーンチェンジとは映像の切り替わり場所であるが、特に放送素材では様々なカメラワークと編集効果による人工的なシーンチェンジがあり、各々の特性を生かして検出が精度よく行われるようにしている。本発明では計4種類のシーンチェンジ検出方法を組み合わせて使用している。

【0032】短時間型型の検出処理606は前映像から後映像までの変化が5フレーム以内に収まるカメラ切り替えなどのすばやいシーンチェンジを対象とする。画像を16フレームに分割し、各ブロックごとのカラーヒストグラムを計算し、連続フレームどうして類似度を算出する。時間軸上での類似度が減少から増加にいたる箇所をシーンチェンジ候補とする。映像移動型の検出処理

607は「引き抜き」など前映像が次第に移動して除去されて後映像が出現するタイプの編集効果を検出するためのものである。連続フレームどうしで画素の輝度差が規定値以上ある箇所の面積（画素変化面積）の時間的変化が所期には大きく、次第に減少していくまでの間をシーンチェンジ候補とする。画素合成型の検出処理608は「デゾルプ」など前映像と後映像が合成されながら次第に変化していくタイプの編集効果を検出するためのものである。画像のエッジ強度の和が時間的に下に凸形状を呈する箇所をシーンチェンジ候補とする。画素置換型の検出処理609は「ワイプ」など、前映像が後映像に一部分から次第に大きく置き換わっていくタイプの編集効果を検出するためのものである。これらの検出方法により、検出されたシーンチェンジ箇所は、シーンチェンジ検出ファイル603に格納され、後でインデクス画像生成のために使用される。

【0033】ここで、シーンチェンジ検出結果ファイルのテーブル内容につき（表1）で説明する。

【0034】

【表1】

TOTAL	14400
MFNUM	8910
CBARS	(166)
CBARE	(100)
FPS	17.97
START	000000
TO	000004
CUT	000005
TO	000106
WIPE	000107
TO	000887

⋮

DISLV	014022
TO	014376
OTHER	014377
TO	014399
END	

（表1）において、上から5段まではヘッダ情報であり、シーンチェンジとは無関係である。本ファイルでは、フレーム数表記をする場合には全て30フレーム/秒の意味で使用されるが、以降これを明確に表現するために「フレーム（30）」という表現を用いることとする。TOTAL 14400は、全フレーム（30）数であり、この例では映像が14400フレーム（30）、すなわち8分間であることを示す。MFNUMは、

第2のエンコード時の情報であり、第2の圧縮映像の全フレーム（30）数を示す。前述のように第2のエンコードでは、全フレームの圧縮は期待できなために、フレーム数は8910枚に減少している。CBARS、CBAREの2項目は、映像前後のマーカ映像のフレーム数である。これらは後述するマーカ映像検出後に記入される項目であり、シーンチェンジ検出直後には空欄である。次のFPS 17.97は第2のエンコード時の情報であり、エンコード時の秒あたりのフレーム数を示す。前記TOTALと（MFNUM-CBARS-CBARE）の比と30とFPSの比は、ほぼ等しいが、このFPS値は第2のエンコード107から得られる情報である。START以降はシーンチェンジ結果、記入される項目であり、START（フレーム（30）番号000000）からTO（フレーム（30）番号000004）までが1つのシーンで、次のCUT（フレーム（30）番号000005）において、シーンチェンジが検出され、そこからTO（フレーム番号000106）までが1つの連続するシーンになっていることを意味する。CUT、WIPE、DISLV、OTHERというタグは、検出されたシーンチェンジの種類に相当し、それぞれ短時間長型、映像置換型、画素合成型、映像移動型を意味する。

【0035】シーンチェンジ検出処理では、シーンチェンジ検出されたフレーム、すなわちシーンの先頭のフレームを縮小して保存する。実施例では現フレーム画像が640x480画素の画像である場合、縦横4分の1、あるいは8分の1に縮小処理された160x120画素、あるいは80x60画素の画像とする。これらの画像は別個の画像ファイルであり、第1のディスク装置に蓄えられ、後のインデクス画像生成に用いられる。

【0036】シーンチェンジ検出部105では、同時にダイジェストデータファイル604が作成される。ダイジェストデータファイルは、映像をストロボビクチャ再生する場合に類似して冗長な映像部分を少なくし、効果的に表示するための情報ファイルである。以下、後述するストロボビクチャが、秒3コマを基準として作成される場合を説明する。この時、ストロボビクチャは10フレーム（30）づつサンプリングして解像度を縮小することで作成される。そこで図6における伸張映像で、規定のサンプリング間隔である10フレーム（30）おきに次々に基準画像との類似度を計算し、類似度がしきい値以下の場合にダイジェストデータファイルにフレーム番号を書き出し、同時に基準画像を現在フレームの画像に切り替える。以下順次繰り返してダイジェストデータファイルを作成する。次に、インデクス画像作成処理が行われる。インデクス画像生成処理ではシーンチェンジ検出時に、縮小され、蓄積された複数の縮小画像群が1つのファイルにまとめて、第2のディスク装置112に蓄積保存される。

13

【0037】第1の映像編集部113でシーンチェンジ検出処理が終了後、第2の映像編集部114において、マーカー映像検出処理404が行われる。この処理は第1の映像編集部113からビデオ信号として出力された映像を第2の映像編集部114にて受信した後、開始フレーム位置のずれを明確にし、補正するために必要である。図7を用いてマーカー映像検出部109によるマーカー映像検出につき説明する。まず、第2のエンコーダ107にて第1の圧縮映像とは異なるキャプチャレート、たとえば18fpsなどのレートでキャプチャされ圧縮された第2の圧縮映像701のビデオストリームを第2のデコーダ116により再生順の先頭から順次伸張する。以降18fpsのレートでのフレームをフレーム(18)と表現することとする。この映像は出力時に先頭、末尾にマーカー映像が付加されている。そこで先頭画像702がマーカー映像であることを仮定し順次、次のフレーム(18)と先頭画像702との類似度を計算していく。類似度がしきい値以下になった箇所703のフレーム(18)番号Sを検出し、映像先頭のマーカー映像フレーム数(18)とする。次に圧縮映像のビデオストリームの再生順の末尾より1フレームずつ伸張する。再び、末尾画像705がマーカー映像であることを仮定して、順次末尾画像との類似度を計算していく、類似度がしきい値以下になった箇所704のフレーム番号N-Eおよび全フレーム(18)数Nから、Eを求めて末尾マーカー映像フレーム(18)数とする。次に、シーンチェンジ検出結果ファイルの前述の2項目であるCBARS、CBRAEにS、およびEを記載するのであるが、シーンチェンジ検出結果ファイルでは、フレーム数はフレーム(30)にて表現されているので、フレーム番号補正部70*30

$$\text{フレーム(18)} = ((\text{CBARS}) + \text{フレーム(30)}) \times \text{FPS} / 30$$

が使用される。801はMPEGシステムストリームを読み込み、ストリーム中に含まれるバックスタートコード、およびパケットスタートコードを検出しそれらのコード位置を記憶しビデオパケットとオーディオパケットの分離をするシステムコード検出手段である。802は複数のビデオパケットを1本のシステムストリームとして解析するビデオパケット解析手段、803は複数のオーディオパケットを1本のオーディオストリームとして解析するオーディオパケット解析手段である。805は、複数のビデオパケットからピクチャコード、GOPコードを含むビデオパケットを検出するパケット内コード検出手段である。806はピクチャコード数をカウントし、GOPコードを検出する度に各GOPコード直前までの累積フレーム数とパケット内のGOPコード以降のピクチャコードを出力するビデオフレーム算出手段である。807はビデオストリームデコード時のパラメータ、総フレームなどの情報を記憶しておくビデオストリーム情報記憶手段である。808は805においてGOPコードを検出する度に、パケット内フレーム数、累積

14

*6においてフレーム番号補正を行う。フレーム番号補正は、表1に示すようにシーンチェンジ検出結果ファイル701にFPSとして記載されているのをこれを用いて【0038】

【数1】

$$\text{フレーム(30)} - \text{フレーム(18)} \times 30 / \text{FPS}$$

にて行われる。以上で、CBARS、CBAREが記載され、改めてシーンチェンジ検出結果ファイル708が完成する。

10 【0039】次に第2の映像編集部114の頭出し再生用テーブル生成部108において頭出し再生用テーブル作成処理405を行う。これは、第1の映像編集部113でのシーンチェンジ検出結果ファイルから指定されたシーンチェンジフレーム番号から第2の映像編集部114での映像への頭出し再生を高速に行う目的で、システムストリームにまでエンコードされた第2の圧縮映像を解析しながらシステムストリームの任意フレームからのデコード開始場所までの第2のディスク装置112上でのシーク量を取得するためのテーブルを作成する処理である。図8は頭出し再生用テーブル作成処理を示す。

20 【0040】頭出し再生用テーブルは、シーンチェンジ検出結果ファイルから指定されたシーンチェンジフレーム番号によってマーカー映像を含んだ第2の圧縮映像を頭出しするものであり、再びフレーム数の対応が問題となる。シーンチェンジ検出結果ファイルでのシーン先頭フレーム(30)から、頭出しすべきシーンのフレーム(18)を求めるためには、

【0041】

【数2】

フレーム数、ストリーム先頭からバックヘッダまでの接待オフセットバイト数、バックヘッダからパケットヘッダまでの相対オフセットバイト数をまとめるビデオ頭出し再生レコード作成手段である。809から812まではオーディオについて以上と同様の解析処理を行う。テーブル作成手段804は以上のビデオ頭出し再生レコード、オーディオ頭出し再生レコードを集めてテーブル化して、頭出し再生テーブルファイルを作成する。頭出し再生テーブルファイルは、以上のようランダムアクセスしやすい複数の固定長レコードに、フレームからMP E Gシステムストリームオフセットまでのランダムアクセスを可能にする情報が記載されており、MPEGシステムストリーム映像の頭出し再生を高速にするためのファイルである。

50 【0042】次に第2の映像編集部114のストロボビクタチャ生成部110においてストロボビクタ作成処理406が行われる。図9は、ストロボビクタ作成処理を示す図である。ストロボビクタとは、映像を時間的に、たとえば秒3コマ程度にサンプリングして、フィル

15

ムイメージに映像を表示することにより、映像の時間的な流れを瞬時に空間的に把握させるものである。また、ネットワーク通信容量が小さい場合でもオーディオ情報に付加する縮小映像を送りたい場合に使用されるものである。再びシーンチェンジ検出結果テーブルファイルから、FPSを読みとりサンプリング間隔決定手段から、以下の式でフレーム数(18)でのサンプリング間隔nを求める。

【0043】

【数3】

$$n = 10 \times FPS \div 80$$

サンプリングされた画像は縦横2分の1程度に縮小処理されて集められストロボビクチャファイルを生成する。以上で、映像の編集処理は終了する。以上のような一連の処理を実行すると、第2のディスク装置112上に以下のファイルが生成される。

- (1) 第2の圧縮映像ファイル(MPEGビデオストリーム)
- (2) オーディオファイル
- (3) MPEGオーディオストリーム
- (4) MPEGシステムストリームファイル
- (5) シーンチェンジ検出結果テーブルファイル
- (6) ダイジェストデータファイル
- (7) 頭出し再生テーブルファイル
- (8) インデクス画像ファイル
- (9) ストロボビクチャファイル

これらのうち、(1)のMPEGビデオストリームは(4)のMPEGシステムストリームが生成された時点では不要になる。その他のファイルはそれぞれ表示端末によって適宜使用される。図10、図11は、映像編集が終了し各ファイルが図1における第2のディスク装置112に格納されている状態を示す。図10はコンピュータネットワークが10Mbps程度の通信速度しか確保できず、しかも表示端末もPCなどを想定している。ネットワークは構内ネットワークとしての様々なマシンが接続されている。このような一般的なネットワーク形態で映像をネットワーク配信することは他のサービスの圧迫となり現実的ではない。表示端末のPC(パーソナルコンピュータ)としても一般ビジネスアプリケーションを動かしながらの動画表示は負荷が重い。そこで、本実施形態では表示端末115では、インデクス画像表示手段117によるインデクス画像(オーディオなし)表示とストロボビクチャ表示手段118によるストロボビクチャ(オーディオなし)表示とストロボビクチャにオーディオを同期させる機能としての映像表示のみとする。つまり映像表示手段1007は、第2の圧縮映像をネットワーク受信することはない。そして高品質な動画再生が必要な場合、ローカルな画像サーバを各表示端末115に設置する。ローカルな映像サーバとしては、簡単なものとしてアナログ光ディスク、あるいは第

16

2の圧縮映像ファイルをコピーしたメディアがあげられ、映像とオーディオがあらかじめ録画されているものとする。表示端末115ではエンドユーザが制御手段1001に指令することにより、シーンチェンジ検出結果テーブルファイル1002を読み込む。次にサーバプロセス1003がインデクス画像ファイルが必要な部分のみ送出し、表示端末115ではクライアントプロセス1004がインデクス画像を受信し、映像表示部119に表示する。サーバプロセスとクライアントプロセスはネットワーク上で大容量の映像ファイルなどを全部読むことなしに必要な部分のみをストリームとしてリアルタイムに送出するために用意されている。このサーバプロセスとクライアントプロセスの機能により、たとえば、ユーザがインデクス画像によって頭出ししたい映像の部分に指定した場合、表示制御手段1001は、サーバプロセス1005に該当フレームからストロボビクチャファイルを送出するように指令し、サーバプロセス1005はストロボビクチャファイルを任意位置からネットワークへ送出し、クライアントプロセス1006は、ストロボビクチャファイルおよびオーディオファイルを読みこんで映像表示手段1007は映像表示部にストロボビクチャを、オーディオをスピーカに出力する。この時、ストロボビクチャだけを表示することむろん可能である。また、ストロボビクチャ表示において類似した画像が並ぶことをさせたければダイジェストデータファイルを読み込み、類似度が低いストロボビクチャのみを表示することによって冗長度を下げること可能である。

【0044】また、ローカルな映像サーバ1008を設ければ、1008に指令することによってインデクス画像で指定されたフレーム番号から頭出しされた映像を高画質動画オーディオ同期出力として得ることが出来る。これらの表示機能はすべて表示制御手段によってユーザインタフェースと一緒に制御され、エンドユーザに自由に映像にアクセスすることを許す。

【0045】図11は、コンピュータネットワークが16MBのATNなどを使用し、表示端末115としても高性能ワークステーションなどを用いる系、あるいは、ネットワーク自体の性能は低い映像専用のネットワークが用意されている系である。ここでは、インデクス画像表示とストロボビクチャ表示としては図10と同様のデータの流れを呈するが、映像表示の場合に、表示制御手段が頭出し再生テーブルファイル1101を読み込んで頭出し再生したい部分を指定すると、第2の圧縮映像ファイル1102内の任意位置までシークし、シーク位置より第2の圧縮映像ファイルをサーバプロセス1003で送だし、クライアントプロセス1104が圧縮映像を受信して第3のデコーダ1105へ送る。第3のデコーダは、頭出しMPEGシステムストリームのデコード開始

位置を前記頭出し再生テーブルから取得し、ビデオストリームとオーディオストリームに分離して、ビデオ映像を映像表示部へ、オーディオをスピーカへ出力する。

【0046】以上のようにエンドユーザは、インデクス画像を指定することにより、ストロボビクチャ、オーディオ付きのストロボビクチャ、通常映像を、映像の任意の場所から即座に頭出しして再生することができる。

【0047】なお、本実施形態では、図1における映像出力部106は映像をアナログビデオ、オーディオ信号として出力しているが、デジタル出力することも可能である。この場合には、第1の映像編集部113での映像出力部106にけるマール映像付加と、第2の映像編集部114でのマール映像検出部109は不要になる。また、第1のディスク装置103と第2のディスク装置112も便宜上、分離されているが同一でもよい。また、第2の映像編集部114におけるシステムエンコーダ108は第2のエンコーダ107がシステムストリームまで作成するものであれば不要である。

【0048】また、第2のデコーダ116と第3のデコーダは同じものでも良い。

【0049】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ネットワーク自身の回線容量とネットワークに接続された表示端末自体の性能によつて映像を通常に再生表示できない場合に対応するために、ストロボビクチャ再生表示という手段をとつてすべてのユーザに相応の映像データ供給を可能にしている。

【0050】つぎにフレーム内映像符号化アルゴリズム（モーションJPEGなど）を用いて映像を全フレーム分キャプチャしチェンジ検出処理手段などに向けて最適化し、次にフレーム間映像符号化アルゴリズム（MPEGなど）を用いて再エンコードすることによりユーザ表示用の圧縮映像を作成する構成をとることによりコスト、性能的に効率的な映像編集を可能にしている。

【0051】さらに、映像入力制御部は完全無人化での番組録画をねらい、番組の放送時間が曜日ごとに変更されても録画管理情報はこれに対処できる、などという有利な結果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるシステム構成を示す図

【図2】同実施形態における録画時間の変動に対処する図

【図3】同実施形態におけるシステムの動作全体の流れ図

【図4】同実施形態における映像編集処理の流れ図

【図5】同実施形態における第2のエンコードとシステムエンコードを示す図

【図6】同実施形態におけるシーンチェンジ検出処理を示す図

10 【図7】同実施形態におけるストロボビクチャ作成処理を示す図

【図8】同実施形態における頭出し再生テーブル作成を示す図

【図9】同実施形態におけるストロボビクチャ作成を示す図

【図10】同実施形態における低速コンピュータネットワークにおけるデータの流れを示す図

【図11】同実施形態における高速コンピュータネットワークにおけるデータの流れを示す図

20 【符号の説明】

101 映像入力制御部

102 第1のエンコーダ

103 第1のディスク装置

104 第1のデコーダ

105 シーンチェンジ検出部

106 映像出力部

107 第2のエンコーダ

108 システムエンコーダ

109 マール映像検出部

30 110 ストロボビクチャ生成部

111 頭出し再生テーブル生成部

112 第2のディスク装置

113 第1の映像編集部

114 第2の映像編集部

115 表示端末部

116 第2のデコーダ

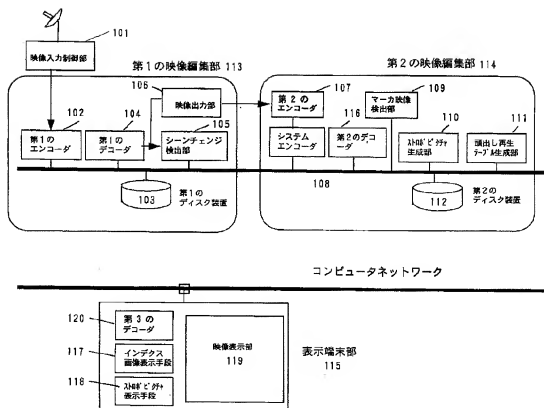
117 インデクス画像表示手段

118 ストロボビクチャ表示手段

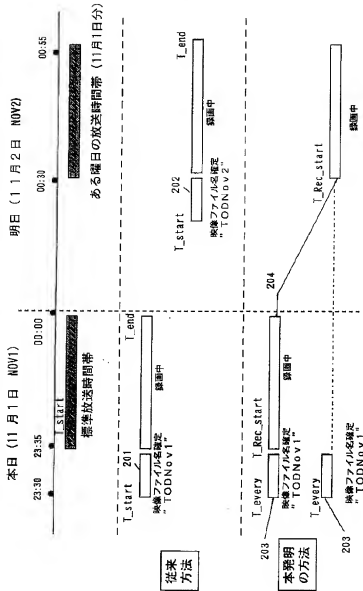
119 映像表示部

40 120 第3のデコーダ

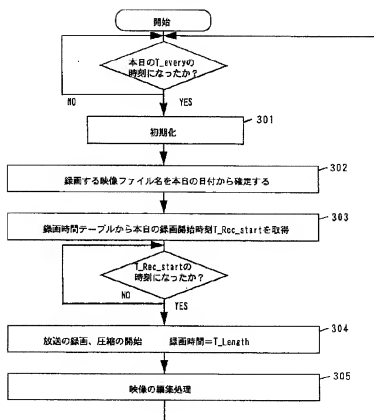
【図1】



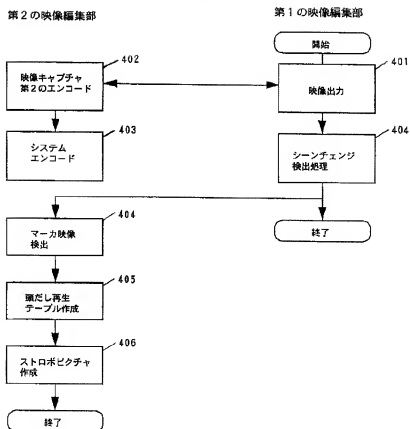
【図2】



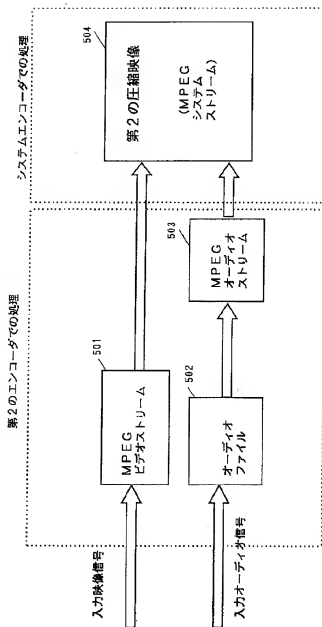
【図3】



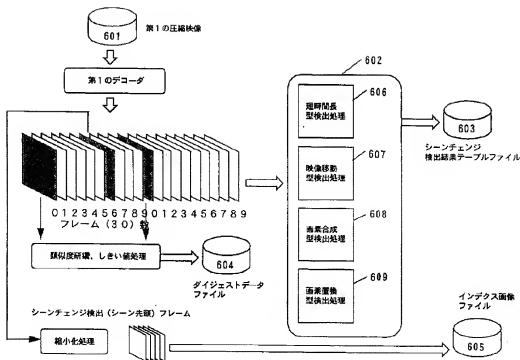
【図4】



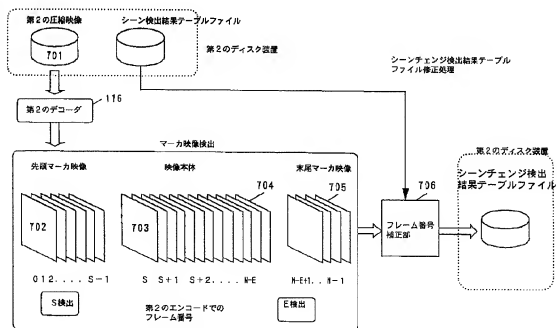
【図5】



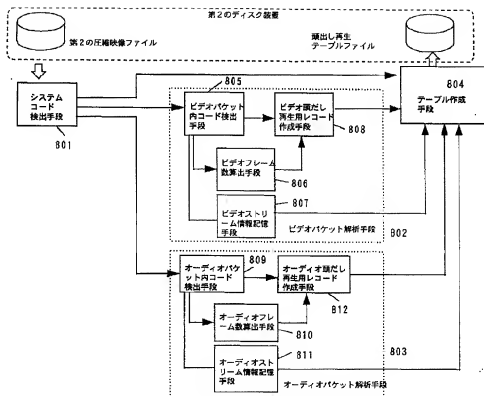
【図6】



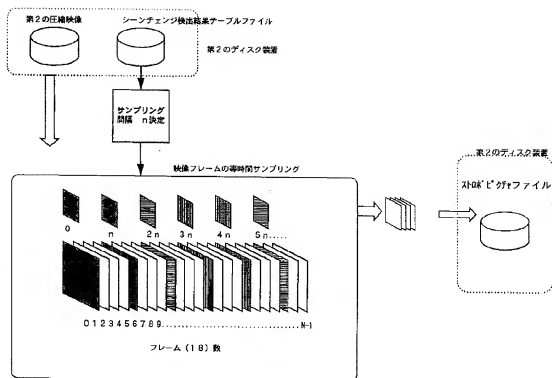
【図7】



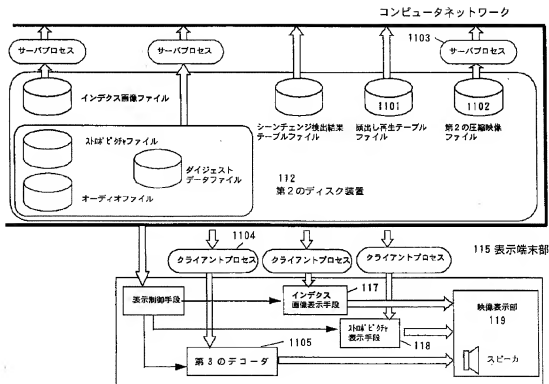
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 谷口 幸治
 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
 号 松下技研株式会社内